

PAT-NO: JP401008245A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01008245 A  
TITLE: HARD ALLOY  
PUBN-DATE: January 12, 1989

64-008245

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
MARUYAMA, MASAO  
SEKI, ATSUSHI  
MINATO, YOSHIHIRO  
MAEDA, YOSHIKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP62165049  
APPL-DATE: June 30, 1987

INT-CL (IPC): C22C029/08

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide mechanical strength, corrosion resistance, and polishing brightness characteristics well-balancedly at respectively high levels to a hard alloy to be obtained, by controlling the grain size of WC as a principal component and incorporating specific amounts of Ni and Cr.

CONSTITUTION: A hard alloy containing, by weight, 8~35% Ni and 0.5~10% Cr and composed principally of WC of  $\leq 1\mu\text{m}$  grain size is prepared by a powder metallurgical method. By the above

constitution, the hard alloy having mechanical strength, corrosion resistance, and polishing brightness characteristics well- balancedly at respectively high levels can be obtained. Accordingly, this alloy is suitable for watchband, watchcase, etc.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑪ 公開特許公報(A)

昭64-8245

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>  
C 22 C 29/08識別記号 庁内整理番号  
6735-4K

⑬ 公開 昭和64年(1989)1月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 硬質合金

⑮ 特 願 昭62-165049

⑯ 出 願 昭62(1987)6月30日

⑰ 発 明 者 丸 山 正 男 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内  
⑱ 発 明 者 関 教 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内  
⑲ 発 明 者 渡 嘉 洋 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内  
⑳ 発 明 者 前 田 芳 樹 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内  
㉑ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地  
㉒ 代 理 人 弁理士 深見 久郎 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

硬質合金

## 2. 特許請求の範囲

(1) 粒径 $1\mu\text{m}$ 以下のWCを主成分とし、  
8~35重量%のNiと、0.5~10重量%の  
Crを含む、硬質合金。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、粉末冶金法により製造される硬質合金に関するものである。

[従来の技術および発明が解決しようとする問題点]

たとえば、時計枠や時計バンド等に使用される超硬合金においては、硬度、韧性、耐食性および研磨面性状の良好なことが要求されており、これらの物性が適度なバランスをとって調われていることが必要である。

しかしながら、従来の超硬合金には、これらの物性を所望のレベルでバランス良く有しているも

のなかった。

この発明の目的は、上記物性を高いレベルでバランス良く示す硬質合金を提供することにある。

[問題点を解決するための手段]

この発明の発明者等は、長年の間、上記物性を高いレベルでバランス良く有する硬質合金について鋭意研究を続けてきた。その結果、WCとして $1\mu\text{m}$ の粒径の粒子を用いて、NiおよびCrを特定の含有量にすることによって、上記物性を高いレベルでバランス良く有する硬質合金とすることができるとを見出し、この発明を完成させるに至った。

すなわち、この発明は、粒径 $1\mu\text{m}$ 以下のWCを主成分とし、8~35重量%のNiと、0.5~10重量%のCrを含むことを特徴としている。

この発明において、WC粒子の粒径を $1\mu\text{m}$ 以下としているのは、粒径が $1\mu\text{m}$ より大きくなると光沢等の研磨面の性状が悪くなり、耐食性も低下するからである。

また、Niの含有量を8~35重量%の範囲内

に限定しているのは、8重量%より少ないと、得られる合金のビッカース硬度(Hv)が1500より大きくなり、クラック伝播抵抗指数(K<sub>1</sub>C)が低くなり、強度が低下するからであり、35重量%より多くなると、ビッカース硬度が1000より小さくなり硬度が低くなるとともに、耐食性も低下するからである。

また、Crの含有量を0.5~10重量%の範囲内に限定しているのは、0.5重量%より少ないと、耐食性が低下するからであり、10重量%を越えると、抗折力が低くなるとともに、研磨やラッピングの際の剥離を生じやすくなるからである。

#### 〔作用〕

この発明の硬質合金が、高強度、耐食性および優れた研磨光沢性を与える理由については明らかではない。しかしながら、この発明の硬質合金は、多くの場合、非磁性でかつHvが1000以上1500以下で、K<sub>1</sub>Cが8.0以上である。この発明の発明者等は、このような条件を満たす合金

が、高強度、耐食性および優れた研磨光沢性を示すことを経験的に見出している。

#### 〔実施例〕

粉末冶金法により第1表に示すWC、NiおよびCrの割合で、硬質合金を製造した。

得られた硬質合金について、Hv、抗折力、K<sub>1</sub>C、耐食性、研磨光沢性および磁性をそれぞれ測定し、その結果を第1表に併せて示した。

Hvおよび抗折力はCIS法に準拠して測定した。なお、第1表には抗折力をkg/mm<sup>2</sup>の単位で示す。

K<sub>1</sub>Cは、Hvを測定する際の、ビッカース圧痕のクラックの長さから測定した。第1図は、Hvの測定の際のビッカース圧痕を模式的に示す図であり、1は圧痕、2はクラックを示す。第1図で示される2aを測定し、次のMajdicの式により算出した。

$$K_1C = 721.6 \times P \times a^{-3/2} \quad (\text{MNm}^{-1/2})$$

ここで、Pは荷重(kg)であり、aは上述のクラックの長さ(μm)である。

耐食性は、pH3.5の水溶液(40℃)に24時間浸漬した後の、色の変化等から錆の発生を肉眼で観察し、錆の発生が認められないものを○、錆の発生が認められるものを×として評価した。なお、pH3.5の水溶液は、塩化ナトリウム20g/l、尿素2g/lおよび乳酸2g/lの混合水溶液(pH2.5)にNaOHを添加して、pH3.5に調整したものを使用した。

研磨光沢性は、ラッピングした後の試料の表面を肉眼または顕微鏡で観察し、鏡面になっているものまたは表面に凹凸のないものを○として評価し、鏡面になっていないものまたは表面に凹凸のあるものを×として評価した。

磁性は、4πσおよびHcがそれぞれ1以下のものを“なし”とし、それ以外のものを“あり”として評価した。

第1表

試料番号	組成					特性				
	WC					Ni				
	重量%					重量%				
	μm	重量%	重量%	重量%	重量%	重量%	重量%	重量%	重量%	重量%
1	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
2	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
3	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
4	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
5	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
6	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
7	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
8	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
9	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
10	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○
11	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
12	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
13	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
14	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
15	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
16	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
17	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
18	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
19	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
20	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○
21	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
22	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
23	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
24	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
25	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
26	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
27	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
28	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
29	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
30	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○
31	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
32	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
33	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
34	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
35	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
36	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
37	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
38	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
39	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
40	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○
41	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
42	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
43	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
44	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
45	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
46	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
47	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
48	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
49	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
50	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○
51	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
52	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
53	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
54	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
55	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
56	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
57	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
58	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
59	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
60	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○
61	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
62	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
63	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
64	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
65	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
66	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
67	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
68	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
69	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
70	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○
71	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
72	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
73	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
74	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
75	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
76	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
77	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
78	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
79	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
80	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○
81	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
82	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
83	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
84	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
85	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
86	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
87	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
88	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
89	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
90	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○
91	0.7	72.0	20.0	8.0	0.3	1310	269	8.8	○	○
92	0.7	63.0	30.0	7.0	0.3	1030	366	12.2	○	○
93	0.9	91.3	8.0	0.7	0.3	1420	243	4.2	○	○
94	0.9	82.0	15.0	3.0	0.3	1250	277	10.3	○	○
95	2.0	80.6	9.0	0.4	0.4	1400	311	10.1	○	○
96	3.5	82.0	18.0	2.0	0.4	914	254	21.4	○	○
97	0.7	91.0	7.5	1.5	0.4	1700	214	7.2	○	○
98	0.7	55.0	40.0	5.0	0.3	868	224	23.5	○	○
99	0.7	91.2	10.0	0.3	0.3	1400	293	9.9	○	○
100	0.7	75.0	20.0	11.0	0.3	1250	297	9.0	○	○

実施例1～4と比較例1, 2との比較から明らかなように、粒径が $1\mu\text{m}$ より大きなWC粒子を用いた合金は、耐食性および研摩光沢性において劣っていた。

また、Ni含有量が8重量%よりも少ない比較例3は、Hvが1500以上で、K<sub>IC</sub>は8.0より小さく、抗折力も実施例に比べ低い値を示した。Ni含有量が35重量%よりも多い比較例4では、Hvが1000より小さくなり、耐食性も実施例に比べ低い値を示した。

Cr含有量が0.5重量%よりも小さい比較例5は、実施例に比べ低い耐食性を示した。また、Cr含有量が10重量%よりも多い比較例6は、抗折力が小さく、研摩光沢性においても劣っていた。また、研摩やラッピングの際割れを生じた。

#### [発明の効果]

以上説明したように、この発明の硬質合金は、機械的強度、耐食性および研摩光沢性を高いレベルでしかもバランス良く備えている。したがって、時計バンドや時計枠等に使用される硬質合金とし

て好適なものである。

また、この発明の硬質合金は、多くの場合非磁性であるため、フェライト用金型やパンチなどとしても使用することができる。さらに、海中や水中あるいは高温環境下で使用される耐摩耗構造部品としても広く使用され得るものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、実施例において行なったクラック伝播抵抗指数の測定方法を説明するための図である。

特許出願人 住友電気工業株式会社

代理人 弁理士 瀬見久郎

(ほか2名)

第1図

